

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2006 Thomson Derwent. All rts. reserv.

014838393 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2002-659099/200271

XRPX Acc No: N02-520843

**Connecting element has longish shank in which is formed slot or cut-out in which is installed component creating magnetic field interacting with magnetic sensitive element spaced away from it**

Patent Assignee: BOSCH GMBH ROBERT (BOSC ); DUKART A (DUKA-I); MARX K (MARX-I)

Inventor: DUKART A; MARX K

Number of Countries: 022 Number of Patents: 005

Patent Family:

Patent No Kind Date Applcat No Kind Date Week

DE 10111020 A1 20020912 DE 12001011020 A 20010307 200271 B

WO 200270906 A1 20020912 WO 2002DE699 A 20020226 200271

US 20030156920 A1 20030821 WO 2002DE699 A 20020226 200356  
US 2003275218 A 20030304

EP 1370776 A1 20031217 EP 2002719642 A 20020226 200402

WO 2002DE699 A 20020226

JP 2004518921 W 20040624 JP 2002569593 A 20020226 200442  
WO 2002DE699 A 20020226

Priority Applications (No Type Date): DE 12001011020 A 20010307

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

DE 10111020 A1 5 F16B-035/04

WO 200270906 A1 G F16B-035/02

Designated States (National): JP US

Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU  
MC NL PT SE TR

US 20030156920 A1 F16B-035/02

EP 1370776 A1 G F16B-035/02 Based on patent WO 200270906

Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI  
LU MC NL PT SE TR

JP 2004518921 W 25 F16B-035/00 Based on patent WO 200270906

Abstract (Basic): DE 10111020 A1

NOVELTY - The connecting element has a longish shank (19) in which is formed, at least over a section, a slot (14) or cut-out (13) in which is installed a component (10) creating a magnetic field, and spaced away from it, a magnetic sensitive element (11). The component creating the magnetic field and the magnetic sensitive element are arranged in such a way that a force or mechanical tension acting upon the connecting element (5) effects a change of signal from the magnetic sensitive element produced by the component.

USE - The connecting element is especially a screw or bolt for the connecting of two components and may be used as a force sensor by which seat weight sensing on the seat of a motor vehicle is possible.

ADVANTAGE - The element is adaptable in a simple manner to different measurement ranges through different cross sectional dimensions of the fitted shank and geometry or dimensioning of the slot in the shank.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows in section the connecting element in the form of a screw.  
connecting element (5)

component creating magnetic field (10)

magnetic sensitive element (11)

cut-out (13)

slot (14)

shank (19)

pp; 5 DwgNo 1/2

Title Terms: CONNECT; ELEMENT; SHANK; FORMING; SLOT; CUT; INSTALLATION;  
COMPONENT; MAGNETIC; FIELD; INTERACT; MAGNETIC; SENSITIVE; ELEMENT; SPACE

Derwent Class: Q14; Q61

International Patent Class (Main): F16B-035/00; F16B-035/02; F16B-035/04

International Patent Class (Additional): B60N-002/00

File Segment: EngPI

?



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 101 11 020 A 1**

(51) Int. Cl. 7:  
**F 16 B 35/04**  
B 60 N 2/00

DE 101 11 020 A 1

(21) Aktenzeichen: 101 11 020.0  
(22) Anmeldetag: 7. 3. 2001  
(43) Offenlegungstag: 12. 9. 2002

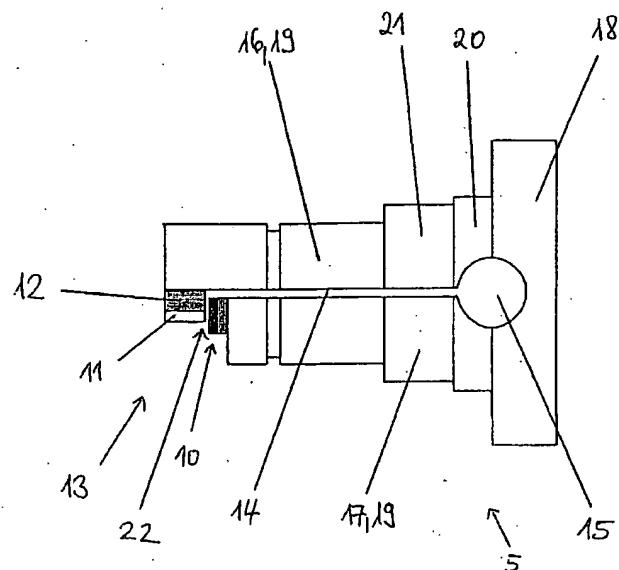
(71) Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:  
Dukart, Anton, 70839 Gerlingen, DE; Marx, Klaus,  
Dr., 70563 Stuttgart, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Verbindungselement

(57) Es wird ein Verbindungselement (5) mit einem länglichen Schaft (19), insbesondere eine Schraube oder ein Bolzen, zur Verbindung zweier Körper vorgeschlagen, wobei der Schaft (19) zumindest bereichsweise einen Schlitz (14) und eine Ausnehmung (13) aufweist. Weiter ist vorgesehen, dass in dem Bereich der Ausnehmung (13) ein ein Magnetfeld erzeugendes Bauteil (10) und davon beabstandet ein magnetisch sensitives Element (11) angeordnet ist. Das vorgeschlagene Verbindungselement eignet sich insbesondere zur Erfassung einer auf den Sitz eines Fahrzeuges einwirkenden Kraft oder mechanischen Spannung.



DE 101 11 020 A 1



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verbindungselement, insbesondere eine Schraube oder einen Bolzen zur Verbindung zweier Körper, nach der Gattung des Hauptanspruches.

## Stand der Technik

[0002] Für elektronische Systeme in Kraftfahrzeugen wird an Verbindungsstellen zwischen zwei Komponenten bzw. Körpern, in denen sich eine einwirkende Kraft konzentriert, zunehmend ein kleiner und kompakt bauender Kraftsensor benötigt, der in großen Stückzahlen und gleichzeitig preiswert zu fertigen ist. Dies gilt besonders für die Messung der auf einen Sitz eines Kraftfahrzeuges einwirkenden Gewichtskraft und deren Verteilung bzw. Änderung als Funktion der Zeit. Daneben werden auch in der Fertigungsmesstechnik bzw. Qualitätsmesstechnik zunehmend genaue, statisch messende Kraftsensoren benötigt.

[0003] Bekannte kleinbauende Sensoren basieren meist auf dem piezoelektrischen Wandlerprinzip, und sind deswegen nur dynamisch zu betreiben. Statische Kraftsensoren werden dagegen vielfach als Biegefeder ausgeführt, die, ausgestattet mit Dehnungsmessstreifen, zwar sehr präzise Kraftsensoren ergeben, diese weisen jedoch eine relativ große Baugröße auf und sie sind vergleichsweise teuer.

[0004] Daneben sind auch magnetoelastische Sensoren bekannt, die entweder auf dem Kreuzduktor-Prinzip basieren, das besonders für Anwendungen geeignet ist, die bei hohen Temperaturen ohne Elektronik vor Ort auskommen müssen, oder bei denen nur ein kleiner Bauraum zur Verfügung steht, oder die nach dem Torduktor-Prinzip arbeiten, bei dem über zwei um 90° zueinander gedrehte, mit Spulen umwickelte U-Kerne kraftabhängig die Magnetfeldverteilung berührungslos erfasst wird.

[0005] Das Kreuzduktor-Prinzip hat den Nachteil, dass es nur kleine Nutzspannungen liefert, die meistens mit einem großen Offset beaufschlagt und daher nur schwer auswertbar sind. Zudem können sie bei bewegten oder rotierenden Teilen nicht oder nur mit großem zusätzlichen Aufwand eingesetzt werden. Das Torduktor-Prinzip erlaubt Kraftmessungen auch an rotierenden Teilen, ist aber stark abstandssensitiv.

[0006] Aufgabe der Erfindung war die Bereitstellung eines kleinen und kompakt bauenden Kraftsensors in Form eines Verbindungselementes, mit dem insbesondere eine zuverlässige Sitzgewichtssensierung am Sitz eines Kraftfahrzeugs möglich ist. Dabei sollte durch den Kraftsensor die Sitzhöhe nicht vergrößert werden und bei Überbelastung ein fester Anschlag gegeben sein.

## Vorteile der Erfindung

[0007] Das erfundengemäße Verbindungselement hat gegenüber dem Stand der Technik den Vorteil, dass es durch verschiedene Querschnittsdurchmesser des eingesetzten Schaftes und der Geometrie bzw. der Dimensionierung des in den Schaft eingebrochenen Schlitzes in einfacher Weise an verschiedene Messbereiche anpassbar ist.

[0008] Weiter ist das erfundengemäße Verbindungselement sehr klein und kompakt baubar und es realisiert ein statisches Messprinzip. Insofern ist es für die Vermessung der Verbindungskräfte zwischen zwei Teilen universell einsetzbar.

[0009] Ein weiterer Vorteil des erfundengemäßen Verbindungselementes liegt darin, dass das erzeugte Magnetfeld kraftproportional und berührungslos in dem durch den

Schlitz gegebenen Luftspalt bzw. durch das in dessen Umgebung geeignet angeordnete magnetisch sensitive Element abgegriffen werden kann. Dabei ist insbesondere vorteilhaft, dass bereits durch eine geringe Änderung der Form bzw. Breite des Schlitzes unter der Einwirkung einer äußeren Kraft oder einer mechanischen Spannung am Ort des magnetisch sensitiven Elementes über das das Magnetfeld erzeugende Bauteil eine starke Flussdichteänderung hervorgerufen wird. Damit führen bereits geringe Änderungen der Form des Schlitzes zu einem hohen Messsignal.

[0010] Bei dem erfundengemäßen Verbindungselement ist weiter vorteilhaft, dass das magnetisch sensitive Element mit einer zugeordneten Auswertelektronik darin voll integrierbar ist, wodurch eine einfache Zuleitung und eine kompakte, äußerst kostengünstige Bauweise ermöglicht wird.

[0011] Ein weiterer Vorteil des erfundengemäßen Verbindungselementes, insbesondere bei dessen Ausführung als Kraftmessschraube oder Kraftmessbolzen am Sitz eines Kraftfahrzeugs, ist die Möglichkeit, darüber auch eine Gurtkraftsensierung, beispielsweise an der Anbindung zum Sitz des Kraftfahrzeugs, vorzunehmen.

[0012] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den in den Unteransprüchen genannten Maßnahmen.

[0013] So ist besonders vorteilhaft, wenn als magnetisch sensitivs Element ein an sich bekanntes Hall-Sensorelement eingesetzt wird, welches vor allem eine gute Nullpunktstabilität aufweist.

[0014] Daneben ist im Fall der eingesetzten magnetischen Messtechnik vorteilhaft, dass sich das magnetisch sensitive Element im magnetischen Nullpunkt befindet, und deshalb auch eine unter Umständen auftretende Alterung des Magnetkreises bzw. des das Magnetfeld erzeugenden Bauteils keinen Beitrag zum Offset des Hall-Sensorelementes liefert.

[0015] Durch das zusätzliche Vorsehen von üblichen Dehnungsmessstreifen ist es weiter in einfacher Weise möglich, eine auf das Verbindungselement einwirkende Zugbelastung von einer Druckbelastung zu unterscheiden.

## Zeichnungen

[0016] Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Verbindungselementes in Form einer Schraube im Schnitt. Die Fig. 2 zeigt eine von dem Schaft des Verbindungselementes ausgehende Draufsicht auf Fig. 1.

## Ausführungsbeispiele

[0017] Die Fig. 1 zeigt ein Verbindungselement 5 in Form einer Schraube oder eines Bolzens mit einem Kopf 18 und einem damit verbundenen, insbesondere zumindest bereichsweise mit einem Gewinde versehenen Schaft bzw. Gewindegelenk 19, wobei in dem Bereich des Überganges von dem Kopf 18 auf den Schaft 19 zusätzlich ein umlaufender Bund 20 und ein abgeflachter, umlaufender Bund 21 vorgesehen ist. In Draufsicht auf den Kopf 18 bzw. den Schaft 19 sind diese, wie in Fig. 2 gezeigt, zylindersymmetrisch ausgebildet, d. h. die Grundfläche ist kreisförmig.

[0018] In Fig. 1 ist weiter vorgesehen, dass der Schaft 19 einen Schlitz 14 aufweist, der entlang der Längsachse des Schaftes 19 verläuft und diesen, abgesehen von einer im Weiteren noch erläuterten Ausnehmung 13, in zwei symmetrisch aufgebaute Teile, einen ersten Teil und einen zweiten Teil 17, teilt.

[0019] Weiter zeigt Fig. 1, dass in dem Bereich des Überganges von dem Kopf 18 auf den Schaft 19 eine mit dem



Schlitz 14 in Verbindung stehende durchgehende Bohrung 15 in das Verbindungselement 5 eingebracht ist, die senkrecht zu der Längsachse des Schaftes 19 verläuft. Diese Bohrung 15 ist in vielen Fällen hinsichtlich einer erhöhten Messgenauigkeit vorteilhaft, kann bei Bedarf jedoch auch weggelassen werden.

[0020] Insgesamt wird das Verbindungselement 5 durch den Schlitz 14 bzw. die Bohrung 15, abgesehen von der Ausnehmung 13, in zwei äquivalente Teile 16, 17 geteilt, die über den Kopf 18 miteinander verbunden sind. Insofern ist das Verbindungselement 5 auch als Messfeder zu verstehen.

[0021] In Fig. 1 ist weiter dargestellt, dass das zweite Teil 17 an seinem dem Kopf 18 abgewandten Ende die Ausnehmung 13 aufweist. Diese Ausnehmung wurde nach dem Erzeugen des Schlitzes 14 durch Einsägen des zweiten Teils 17 senkrecht zu der Richtung des Schlitzes 14 erzeugt, so dass das zweite Teil 17 gegenüber dem ersten Teil 16 um die Höhe der Ausnehmung 13 rückgesetzt ist. In Draufsicht hat das durch Erzeugen der Ausnehmung 13 entfernte Teil die Form eines Halbmondes.

[0022] Weiter ist auf der Oberseite des dem Kopf 18 abgewandten Endes des zweiten Teils 17 ein ein Magnetfeld erzeugendes Bauteil 10 aufgebracht, das im Konkreten ein plättchenförmiger, mit dem Schaft 19 bzw. dem zweiten Teil 17 des Schaftes 19 verbundener Permanentmagnet ist. Daneben ist im Bereich der Ausnehmung 13 auf dem ersten Teil 16 des Schaftes 19 ein Träger 12 und darauf ein magnetisch sensitiv Element 11 angeordnet, so dass das magnetisch sensitive Element 11 und das Magnetfeld erzeugende Bauteil 10 über einen schmalen Luftspalt 22 von beispielsweise 0,3 mm voneinander beabstandet sind. Das magnetisch sensitiv Element 11 ist beispielsweise ein übliches Hall-Sensorelement, dass bevorzugt so ausgelegt und angeordnet ist, dass es sich im unbelasteten Zustand des Verbindungselementes 5 im magnetischen Nullpunkt des Bauteils 10 befindet und damit einen stabilen Offset besitzt.

[0023] Weitere Einzelheiten zum Aufbau des Verbindungselementes 5 sind aus Fig. 1 und Fig. 2 ersichtlich. Dabei sei betont, dass das Verbindungselement 5, das gemäß Fig. 1 bzw. Fig. 2 als Schraube mit einem Gewindebolzen ausgeführt ist, die bei Bedarf mit einer geeigneten Mutter versehen werden kann, auch als Bolzen, insbesondere als Steckbolzen ohne Kopf, oder als Niete zur Verbindung zweier Körper ausgebildet sein kann.

[0024] Die Gesamtlänge der Verbindungselementes 5 beträgt beispielsweise 10 mm bis 30 mm, der Durchmesser des Schaftes 19 4 mm bis 12 mm, der Durchmesser des umlaufenden Bundes 20 6 mm bis 16 mm bei einer Höhe von 2 mm bis 6 mm, der Durchmesser des abgeflachten umlaufenden Bundes 8 mm bis 20 mm bei einer Höhe von 2 mm bis 6 mm, der Durchmesser des Kopfes 18 12 mm bis 30 mm bei einer Höhe von 2 mm bis 6 mm, der Durchmesser der Bohrung 15 2 mm bis 6 mm, die Höhe des Schlitzes 14 0,2 mm bis 1 mm, insbesondere 0,5 mm, die Breite des Luftspaltes 22 0,1 mm bis 0,8 mm, insbesondere 0,3 mm, die Dicke des plättchenförmigen Permanentmagneten 10 0,5 mm bis 1,5 mm und die Höhe des Trägers 12 0,5 mm bis 2 mm. Bevorzugt ist die Höhe des Trägers 12 so gewählt, dass das Hall-Sensorelement 11 in Draufsicht gemäß Fig. 2 symmetrisch bzw. zentriert gegenüber dem Permanentmagneten 10 angeordnet ist.

[0025] Das Verbindungselement 5 gemäß Fig. 1 bzw. Fig. 2 eignet sich insbesondere zur Befestigung eines Sitzes eines Kraftfahrzeugs an einer mit der Karosserie des Kraftfahrzeugs verbundenen Gleitschiene, wobei es gleichzeitig als Kraftsensor zur Messung der auf den Sitz einwirkenden Gewichtskraft dient. In der Regel ist dabei vorgesehen, dass der Sitz mit vier Befestigungsschrauben bzw. Verbindungs-

elementen 5 versehen ist, an denen jeweils die auf den Sitz einwirkende Kraft gemessen wird.

[0026] Das Messprinzip des Verbindungselementes 5 beruht darauf, dass eine auf das Verbindungselement 5 bzw. die beiden Teile 16, 17 des durch den Schlitz 14 geteilten Schaftes 19 einwirkende Kraft oder mechanische Spannung eine Änderung der Geometrie des Schlitzes 14 und gleichzeitig eine in den Kopf induzierte mechanische Spannung hervorruft. Diese Änderung der Geometrie des Schlitzes 14 wird dann mit Hilfe des Magneten 10 und des Hall-Sensorelementes 11 durch Veränderung des Luftspaltes 22 zwischen beiden detektiert werden.

[0027] Da das als Kraftmessbolzen eingesetzte, vorstehend beschriebene Verbindungselement 5 als Funktion der einwirkenden Gewichtskraft eine V-förmige Kennlinie aufweist, ist es damit in der Regel schwierig, damit eine positive Gewichtskraft von einer negativen Gewichtskraft zu unterscheiden, sofern diese Unterscheidung bei Betrieb gewünscht wird.

[0028] Um nun mit dem Verbindungselement 5 zusätzlich eine positive Gewichtskraft von einer negativen Gewichtskraft zuverlässig unterscheiden zu können, bzw. um ein Verbindungselement 5 zu realisieren, das nur eine positive Gewichtskraft detektiert, nutzt man aus, dass in dem Bereich einer negativen Gewichtskraft, d. h. dem zweiten Quadranten der Kennlinie, die dadurch hervorgerufene Dehnung in dem Verbindungselement 5 eine geringe Unsymmetrie aufweist. Diese Unsymmetrie wird durch die axial verteilte Krafteinleitung auf das Verbindungselement 5 hervorgerufen und kann mit Hilfe eines zusätzlich vorgesehenen Dehnungsmessstreifens bzw. einer Anordnung von beispielsweise in Dünnschichttechnologie aufgebrachten Differenz-Dehnungsmessstreifen ermittelt werden.

[0029] In einer bevorzugten Ausgestaltung des Verbindungselementes 5 ist daher vorgesehen, dass bereichsweise, beispielsweise auf der dem Schaft 19 abgewandten Oberseite des Kopfes 18, zusätzlich mindestens ein nicht dargestellter Dehnungsmessstreifen in das Verbindungselement 5 integriert bzw. auf dieses aufgebracht ist, mit dem ebenfalls eine auf das Verbindungselement 5 einwirkende Kraft oder mechanische Spannung erfassbar ist. Derartige, beispielsweise in Dünnschichttechnologie aufgebrachte Dehnungsmessstreifen bzw. Anordnungen Differenz-Dehnungsmessstreifen mit zugehöriger Auswerteelektronik sind aus dem Stand der Technik bekannt.

[0030] Alternativ zu dem Vorsehen von zusätzlichen Dehnungsmessstreifen kann das erfundengemäße Verbindungselement 5 jedoch auch dadurch auf die Richtung der einwirkenden Gewichtskraft sensiv gestaltet werden, dass die beiden Teile 16, 17 mit den in sie krafteinleitenden Teilen der Körper, die das Verbindungselement 5 verbindet, geeignet verankert werden.

#### Patentansprüche

1. Verbindungselement, insbesondere Schraube oder Bolzen, mit einem länglichen Schaft (19), dadurch gekennzeichnet, dass der Schaft (19) zumindest bereichsweise einen Schlitz (14) und eine Ausnehmung (13) aufweist, wobei im Bereich der Ausnehmung (13) ein ein Magnetfeld erzeugendes Bauteil (10) und davon beabstandet ein magnetisch sensitiv Element (11) angeordnet ist.

2. Verbindungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das das Magnetfeld erzeugende Bauteil (10) und das magnetisch sensitiv Element (11) derart angeordnet sind, dass eine auf das Verbindungselement (5) einwirkende Kraft oder mechanische Span-



nung eine Veränderung eines durch das Bauteil (10) hervorgerufenen Signales des magnetisch sensiven Elementes (11) bewirkt.

3. Verbindungselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaft (19) in Draufsicht zumindest in einer Umgebung der Ausnung (13) quadratisch, rechteckig, oval oder kreisförmig ausgebildet ist, wobei der Schlitz (14) entlang der Längsachse des Schafes (19) verläuft und diesen, abgesehen von der Ausnung (13), in zwei symmetrisch aufgebaute Teile (16, 17) teilt. 10
4. Verbindungselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaft (19) mit einem Kopf (18) verbunden ist. 15
5. Verbindungselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnung (13) an dem dem Kopf (18) abgewandten Ende des Schafes (19) in den Schaft (19) eingebracht ist. 20
6. Verbindungselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnung (13) und der Schlitz (14) derart in den Schaft (19) eingebracht sind, dass der Schaft (19) in einen ersten Teil (16) und einen zweiten Teil (17) gegliedert ist, die durch den Schlitz (14) voneinander getrennt sind, und wobei eines der beiden Teile (16, 17) an seinem dem Kopf (18) abgewandten Ende die Ausnung (13) aufweist. 25
7. Verbindungselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eines der beiden Teile (16, 17) des Schafes (19) mit dem das Magnetfeld erzeugenden Bauteil (10) und das andere Teil (16, 17) mit dem magnetisch sensiven Element (11) verbunden ist. 30
8. Verbindungselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das das Magnetfeld erzeugende Bauteil (10) ein insbesondere plättchenförmiger, mit dem Schaft (19) verbundener Permanentmagnet ist. 35
9. Verbindungselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das magnetisch sensitive Element (11) ein insbesondere auf einem Träger (12) angeordnetes, mit dem Schaft (19) verbundenes Hall-Sensorelement ist. 40
10. Verbindungselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Umgebung der Verbindung des Schafes (19) mit dem Kopf (18) eine Bohrung (15) derart in den Kopf (18) und/oder den Schaft (19) eingebracht ist, dass sie mit dem Schlitz (14) in Verbindung steht. 45
11. Verbindungselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es durch den Schlitz (14) als gedachte Symmetrieebene, abgesehen von der Ausnung (13), in zwei gleiche Teile (16, 17) geteilt wird, die durch den Kopf (18) miteinander verbunden sind. 50
12. Verbindungselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bereichsweise zusätzlich ein Dehnungsmessstreifen vorgesehen ist, mit dem eine auf das Verbindungselement (5) einwirkende Kraft oder mechanische Spannung erfassbar ist. 60
13. Verbindungselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es als Schraube, Bolzen, Steckbolzen oder Niete zur Verbindung zweier Körper ausgebildet ist. 65
14. Verwendung eines Verbindungselementes nach einem der vorangehenden Ansprüche zur Erfassung einer

auf den Sitz eines Fahrzeugs einwirkenden Kraft oder mechanischen Spannung.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



**- Leerseite -**

